Lane Medical Library

Über die

Indikationsstellung

bei der

Extraktion von Milchzähnen

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

einer hohen medizinischen Fakultät

der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt und verfaßt von

Albert Lenck

appr. Zahnarzt zu München

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent: Privatdozent Dr. O. Schneider

Tag der mündlichen Prüfung: 5. Juli 1928

Dz. Dekan: Geheimrat Borst

Druck der Graphischen Kunstanstalt J. B. Obernetter, München, Schillerstr. 20

Der Vorgang der Dentition, wobei ein vollständiges, funktionsfähiges Organ abgebaut und ausgestoßen wird, um durch ein ähnliches aber kräftigeres ersetzt zu werden, steht in der Entwicklung des menschlichen Organismus vereinzelt da. Über den Mechanismus des Zahnwechsels, eines ebenso merkwürdigen, wie verwickelten Prozesses, war man sich lange im Unklaren, und die Frage, welchen Einfluß die Extraktion von Milchzähnen auf die Entwicklung der Ersatzzähne habe, ist stets ein umstrittenes Gebiet in der zahnärzlichen Literatur gewesen.

Als erste haben sich die Franzosen mit diesem Gegenstand beschäftigt.

Dionis (1716) vertritt die Ansicht, lockere Milchzähne seien die Ursache des späteren Schiefstandes der Ersatzzähne und deshalb zu extrahieren.

Fauchard (1728) hat schon ganz moderne Anschauungen über die Folgen der Extraktion von Milchzähnen, für deren möglichst lange Erhaltung er sich einsetzt.

Bunon (1741) glaubt dagegen Raummangel bei der Dentition ohne weiteres durch Extraktion von Milchzähnen beheben zu können. Bei paraxialem Durchbruch eines Ersatzzahnes seien die benachbarten Milchzähne zu entfernen, und führe das nicht zum Ziele, so seien schließlich auch bleibende Zähne zu opfern, nur müßte man dabei bedacht sein, die für das Wohlbefinden des Körpers wichtigsten Zähne zu erhalten.

Viel fortgeschrittener ist Bourdet (1757), der schon erkannt hat, daß durch den vorzeitigen Verlust von Milchzähnen das Kieferwachstum beeinträchtigt wird und deshalb ihre Extraktion heftig bekämpft.

Als ersten Deutschen haben wir Adam Anton Brunner (1771) zu nennen, der ebenfalls einen ganz konservativen Standpunkt einnimmt.

Im selben Jahre ist auch die Veröffentlichung eines Engländers Namens Hunter zu verzeichnen, der dagegen wiederum die Aetiologie der Stellungsanomalien der Ersatzzähne im Engstand der Milchzähne zu erkennen glaubt und diese extrahiert.

Bei dem Deutschen Blumenthal (1799) finden wir zum erstenmal eine Abhandlung über die Ursache des Milchzahnausfalls, die zwar formal der damaligen histologischen Unkenntnis entsprechend, doch im Grundgedanken dem heutigen Wissen hierüber schon merkwürdig nahe kam. Er glaubt, durch das dichte Anliegen der bleibenden Zähne, würden die Wurzeln der Milchzähne am Boden der Alveole von den Gefäßen abgeschnitten, müßten so langsam vertrocknen und absterben und würden dann als nekrotische Teile ausgestoßen.

J. Arnemann (1801) weiß, daß der bleibende Zahn nicht in der Milchzahnalveole heranwächst, sondern sich eine eigene Alveole bildet, woraus er schließt, daß durch die Entfernung des Milchzahnes auch nicht der nötige Raum für den nachfolgenden geschaffen wird.

Ähnlich wie Blumenthal führt J. Fox (1814) den Milchzahnausfall auf den kontinuierlich wachsenden Druck des sich vergrößernden, bleibenden Zahnes zurück. Aber wie viele seiner Vorgänger nimmt er als Ursache des Raummangels im Ersatzgebiß, die geringe Größe und das Gedrängtstehen der Milchzähne an. Deshalb empfiehlt er beim paraxialen Durchbruch des Ersatzzahnes nicht nur den gleichnamigen Milchzahn zu ziehen, sondern auch gleich den benachbarten usw. bis der Durchbruch vollendet sei.

Delabarre (1815) wiederum hielt eine Milchzahnextraktion nur in den äußersten Fällen für indiziert, z. B. beim Durchbruch eines Ersatzzahnes hinter dem gleichnamigen Milchzahn.

Die gegenteilige Ansicht vertritt Kneisel (1836), der in der zu langen Persistenz von Milchzähnen eine der häufigsten Ursachen der Stellungsanomalien erblickt, ebenso wie Lefoulon (1839), der aus diesem Grunde besonders den Durchbruch der bleibenden Zähne zu überwachen empfiehlt.

Auch Schange (1842) gibt der mangelhaften Resorption der Milchzähne die Schuld für die irreguläre Stellung der bleibenden Zähne, wobei er natürlich annimmt, daß die Resorption der Milchzahnwurzel ohne die Wirkung des nachfolgenden Ersatzzahnes vor sich ginge. Ebenso leugnete er die Kontraktion der Kiefer infolge Milchzahnverlustes, ging aber doch nicht so weit, wie Bunon und Fox, bei Raummangel einen Milchzahn nach dem andern zu opfern. Be-

sonders erkannte er die Bedeutung des Milcheckzahnes für das bleibende Gebiß.

Desirabode (1846) dagegen glaubte, daß durch frühzeitige Extraktion der Milchzähne eine Reduktion des Kieferwachstums eintrete, erblickte aber andererseits wiederum in einer zu langen Persistenz eine Ursache von Unregelmäßigkeiten des bleibenden Gebisses, weshalb diese rechtzeitig zu entfernen seien.

Endlich finden wir in James Robinson (1846) einen Autor, der die Wichtigkeit der Erhaltung der Milchzähne erkannt hat und für die häufigste Ursache der Stellungsanomalien die frühzeitige Milchzahnextraktion angibt. Erst bei paraxialem Durchbruch des bleibenden Zahnes sei der Milchzahn zu entfernen und wenn sich eine Extraktion infolge Raummangels als notwendig erweisen sollte, so müßte man so lange damit warten, bis man sich vergewissert habe, daß die natürliche allmähliche Ausdehnung des Kiefers nicht ausreiche.

Auch Josef Linderer (1848) ist der Ansicht, daß ein vollständiges gesundes Milchgebiß für eine schöne Stellung des bleibenden notwendig sei. Zur Vermeidung von Engstellung müßten die Milchzähne bis zum Wechsel der Dauerzähne erhalten und die im Wechseln begriffenen Milchzähne ausgezogen werden. Besonders nachteilig sei bei Raummangel die Extraktion von zwei benachbarten Milchzähnen.

John Tomes (1848) steht wieder im anderen Lager. Er glaubt nicht, daß der Kiefer sich nach Milchzahnextraktionen kontrahiere und denkt sich diese Anschauung durch das Zusammenrücken der Nachbarzähne nach der Lücke zu entstanden. Viel wichtiger sei die rechtzeitige Entfernung der Milchzähne. Z. B. würden infolge persistierender Schneidezähne des Unterkiefers die Ersatzzähne vor ihnen durchbrechen und auf diese Weise Anlaß zu einer Progenie geben. Er berichtet von einem Fall, in dem er bei einem Kinde sämtliche Milchzähne entfernte, sodaß eine Zeit lang das Zahnfleisch vollständig zahnlos war. Nichtsdestoweniger brachen in der bestimmten Zeit die bleibenden Zähne in vollkommener Regelmäßigkeit durch und waren vollständig symmetrisch gelagert.

Auch Samuel Cartweight (1860) sieht in der Persistenz der Milchzähne die Wurzel des Übels. Da die Keime der Ersatzzähne in einem kleineren Bogen im Kiefer lägen als die Milchzähne, so müßten bei Persistenz der letzteren diese auf der Innenseite der Milchzähne

durchbrechen, was durch rechtzeitige Extraktion zu vermeiden sei.

W. Normann Kingslay (1866) schreibt wieder ausführlich über den Einfluß der Milchzähne auf die zweite Dentition. Er ist nicht der Meinung, daß durch allzu frühes Ausziehen der Milchzähne eine Verengerung des Kiefers eintrete, da diese sich ganz unabhängig vom Alveolarfortsatz entwickelten. Wenn aber ein gestörtes oder langsames Wachstum der Kiefer vorhanden sei, dann würden zwar die Schneidezähne und Bikuspidaten in der Regel Platz genug finden, die Eckzähne müßten aber paraxialwärts durchbrechen, weshalb also die Milcheckzähne zu erhalten seien. Aber auch allzu langes Zurückbleiben der Milchzähne könne Schiefstellung der bleibenden Zähne bedingen. Obgleich die Resorption der Milchzähne ganz unabhängig vor sich ginge, so seien doch die Fälle sehr häufig, wo der Milchzahn der neuen Krone so nahe anliege, daß, falls der bleibende Zahn seine eigentliche Richtung behalten hätte, er dadurch in eine falsche Richtung geraten mußte.

Im Gegensatz zu dem eben besprochenen Autor betont Mc. Quillen wiederum die Bedeutung der Milchzähne für das natürliche Wachstum des Kiefers.

Charles S. Tomes (1873) steht auf ähnlichem Standpunkt, wie Kingslay: Der eigentliche Kiefer als der muskulare Teil entwickle sich unabhängig von den Zähnen, während der Kieferfortsatz mit den Zähnen wachse und verschwinde. Auch bei der zweiten Dentition werde die Alveole für sie neu gebildet, weshalb eine frühzeitige Milchzahnextraktion niemals eine Kieferkontraktion veranlassen könne.

Die späteren Autoren, die sich mit dem Thema beschäftigten, wie Quinby, Brunsmann, Farrar, Bonwill, Guilford, Hutchinson, Pullen, Boyac, Flint, Angle, Cunningham, Godon, die Deutschen Berten, Pfaff, Sternfeld, Herbst, Oppler betonen die Wichtigkeit der Erhaltung der Milchzähne, mindestens aber die der Eckzähne und zweiten Milchmolaren, teilweise gehen sie sogar soweit, wie der Norweger Glad, im Milchgebiß Brückenarbeiten vorzuschlagen.

Man sieht also an diesem historischen Überblick, daß anfangs große Meinungsverschiedenheit herrschte, die späteren Autoren sich aber größtenteils zu Gunsten der Erhaltung der Milchzähne entschieden haben.

* * *

Als die Symptome, die zu Milchzahnextraktionen Veranlassung geben, sind zu nennen: Die Folgeerscheinungen der Karies und die des pathologischen Ablaufs des Zahnwechsels.

Gerade im kindlichen Gebiß ist die Karies eine enorm verbreitete Erkrankung. Sternfeld fand bei schulpflichtigen Kindern in Deutschland 99 Prozent mit Karies behaftet, in England 76 Prozent. Diese ungeheuere Disposition ist bedingt durch die dichte und unregelmäßige Zahnstellung während des Zahnwechsels, die vermehrte Retentionsstellen schafft, ein Umstand der noch durch die Bevorzugung klebriger Speisen und durch die übliche ungenügende Mundpflege des Kindes begünstigt wird. Ein weiteres prädisponierendes Moment ist in der schon physiologischen Zartheit der kindlichen Zähne zu suchen, bedingt durch Kalkarmut infolge enormen Bedarfs des wachsenden Organismus, oft pathologisch verstärkt durch Rhachitis, Tuberkulose, (Skrofulose) und viele Kinderkrankheiten.

Da die Milchzähne klein, die Wände dünn sind, dringt bei ihnen der kariöse Prozeß rasch, häufig schon in wenigen Wochen bis zur Pulpakammer vor. Es kommt zu pulpitischen Schmerzen und somit zur ersten Indikationsmöglichkeit für eine Extraktion. Nach folgender Gangrän der Pulpa ist durch das weite foramen apicale die Möglichkeit zu periapicalen Prozessen gegeben. Nun besteht die Gefahr einer Fokalinfektion, oder durch folgende Parulis ist der Keim des Ersatzzahnes gefährdet. Als letzte Möglichkeit wäre noch der Ausgang in eine bedrohliche Phlegmone gegeben. Damit haben wir wiederum Indikationsmöglichkeiten für eine Extraktion.

Als zweiter Symptomkomplex, der eine Milchzahnextraktion notwendig erscheinen lassen kann, wurde der pathologische Ablauf des Zahnwechsels genannt. Die häufigste Veranlassung bildet die gedrängte Zahnstellung, die infolge frühzeitigen Milchzahnverlustes oder infolge mangelhaften Kieferwachstums entstanden war. Hier war es natürlich das naheliegendste durch Extraktion eines oder gleich mehrerer Milchzähne Raum für die Ersatzzähne zu schaffen. Als weitere Anomalie ist der häufige paraxiale Durchbruch von bleibenden Zähnen zu nennen, der Anlaß zu Extraktionen von Milchzähnen geben kann, außerdem noch überzählige Milchzähne, verirrte und persistierende Milchzähne.

Stellt man nun die Frage, worin die Schwierigkeit für die Indikationsstellung bei der Extraktion von Milchzähnen lag, so findet man, daß vor allem die Ungeklärtheit des physiologischen Milch-

zahnausfalls und der komplizierte Ablauf des normalen Zahnwechsels überhaupt die Veranlassung zu solchen Fehlern gab.

Während man früher Ursache und Wirkung verwechselte, weiß man heute, daß das Wachstum der bleibenden Zähne die Vorbedingung für die Resorption der Milchzähne ist. Als Beweis hiefür führt Berten an, daß Resorptionsstellen an der Milchzahnwurzel nur da gefunden werden, wo der bleibende Zahn durchbricht. Zum Vergleich führt er die Persistenz des zweiten Milchmolaren an, die ihren Grund in der frühzeitigen Extraktion des ersten Milchmolaren habe. Der zweite Prämolar breche dann weiter mesial durch, könne also nicht mehr zwischen die Wurzeln des zweiten Milchmolaren hineinwachsen, weshalb diese auch nicht resorbiert würden. Persistierende Milchzähne können also nie die Ursache für das Nichterscheinen der bleibenden sein. Da außer der Milchzahnwurzel auch deren Alveole abgebaut und für den Ersatzzahn eine neue gebildet wird, so können die Milchzahnwurzeln auch nicht richtunggebend, weder im normalen noch im pathologischen Sinne, für den Durchbruch der Ersatzzähne wirken, eine früher allgemeine Ansicht, die zu den häufigsten Motiven der Milchzahnextraktion zählte.

Die Hauptschwierigkeit liegt aber in den chronologischen und topographischen Verhältnissen während der zweiten Dentition. Dieser, sich fast auf ein Jahrzehnt erstreckende physiologische Prozeß, setzt sich zusammen aus einer Folge von räumlich und zeitlich gänzlich voneinander abhängigen Einzelvorgängen, woraus sich a priori schon ergibt, daß eine Störung einer einzelnen Phase, den ganzen Vorgang zu einem pathologischen Verlauf führen kann.

Besonders kompliziert gestaltet sich der Zahnwechsel dadurch, daß die Zähne nicht der Reihe nach ersetzt werden. Nach Berten ergeben sich folgende Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne:

Erster Mahlzahn:	unten	$5^1/_2$–$7^1/_2$	5.–8. Jahr
	oben	6–8	
Mittlerer Schneidezahn:	unten	6–8	6.–9. „
	oben	$6^1/_2$–9	
Seitlicher Schneidezahn:	unten	$7^1/_2$–$9^1/_2$	7.–10. „
	oben	8–10	
Erster Prämolar:	unten	9–13	9.–13. „
	oben	$8^1/_2$–12	
Eckzahn:	unten	9–12	9.–14. „
	oben	9–14	

Zweiter Prämolar:	unten	10–14	10.–14. Jahr
	oben	10–13	
Zweiter Mahlzahn:	unten	10–13	10.–14. „
	oben	11–14	

Zuerst erscheinen also am distalen Ende die ersten bleibenden Molaren, dann wieder ganz mesial erst die mittleren Schneidezähne, denen die seitlichen folgen. Nun werden die Canini übergangen, um erst die ersten Prämolaren wechseln zu lassen. Zum Schlusse kommen meistens gleichzeitig die zweiten Prämolaren und die Eckzähne.

Als weiteres erschwerendes Moment ist hier der schon normaler Weise paraxiale Durchbruch der Frontzähne zu nennen, ein Umstand, der bei geringen Störungen, besonders bei den Eckzähnen, schon zu Anomalien führen kann. Die Inzisivi erscheinen hinter ihren Wechselzähnen, die Canini bukalwärts hoch oben bezw. unter denselben.

Weiterhin ist der Unterschied in der Breite der Milchzähne und der der Ersatzzähne von Bedeutung. Nach Herbst ergeben sich folgende Durchschnittszahlen:

Oberkiefer

	Zahn I	Zahn II	Zahn III	Zahn IV	Zahn V	Summe
Milchgebiß	6,75	5,40	7,10	7,20	8,80	35,25 mm
Ersatzgebiß	8,40	6,50	7,60	6,80	6,50	35,80 mm
Differenz	+1,65	+1.10	+0,50	—0,40	—2,30	+0,55 mm

Unterkiefer

	Zahn I	Zahn II	Zahn III	Zahn IV	Zahn V	Summe
Milchgebiß	4,55	4,85	6,10	8,00	10,75	34,25 mm
Ersatzgebiß	5,40	5,90	6,70	6,90	7,30	32,20 mm
Differenz	+0,85	+1,05	+0,60	—1,10	—3,45	—2,05 mm

Im Oberkiefer beträgt also der ganze Breitenunterschied auf jeder Seite nur 0,55 mm. Während aber im Bereich der Frontzähne 3,25 mm mehr Raum benötigt wird, haben wir im Bereich der Backenzähne sogar einen Raumgewinn von 2,70 mm zu verzeichnen. Durch den Wechsel der Milchmolaren wird also Platz gewonnen, die bleibenden Canini werden also nach distal wandern, der Rest muß im Bereich der Frontzähne durch interstittielles Kieferwachstum aufgebracht werden.

Die bleibenden Frontzähne des Unterkiefers sind etwas schmäler es wird nur 2,5 mm mehr Raum benötigt im Bereich der Prämolaren werden sogar 4,55 mm frei und die ganze Wechselzahnreihe ist um 2,05 mm schmäler als die Milchzahnreihe. Es müßte also im Unterkiefer die Gefahr einer Irregularität durch Platzmangel geringer sein, als im Oberkiefer. Diese Annahme ist aber nur beschränkt gültig, denn die Prämolaren müssen, um in richtige Oklusion mit ihren Antagonisten zu kommen, um eine halbe Zahnbreite nach mesial wandern und mit ihnen demnach auch die ersten Molaren.

Bei isolierter Betrachtung der topographischen Verhältnisse wäre also der Schluß berechtigt, einen etwaigen Raummangel im Bereich der Frontzähne leicht durch die Extraktion der Milchmolaren kompensieren zu können. Diese Folgerung erweist sich aber sogleich als falsch, wenn man sich das Kräftesystem veranschaulicht, das in der Mundhöhle wirksam ist und auch die Einstellung der Zähne während der Dentition besorgt.

Vor allem ist der Druck zu berücksichtigen, den der Unterkiefer beim Kauen auf den Oberkiefer ausübt und der nach Messungen von Sauer bei Individuen mit normalem Gebiß 50 kg und mehr beträgt. Dieser Kaudruck wirkt außer in vertikaler Richtung auch mit einer horizontalen Komponente (nach A. Witzel) dadurch, daß die Antagonisten des Ober- und Unterkiefers in einem nach distal offenen Winkel zusammenbeißen, sodaß auf die Molaren ein mesialer Druck ausgeübt wird, der durch den Distaldruck der Frontzähne kompensiert wird. Auch die vertikale Kaudruckkomponente zerfällt wieder in horizontale, wobei die distale und mesiale Komponente jedes einzelnen Zahnes durch die entsprechenden Komponenten der Nachbarzähne paralysiert wird. Bei Verlust eines Molaren wird also die Summe beider mesialer Komponenten den distalen Nachbarn nach mesial verschieben, das umgekehrte ist bei den Frontzähnen der Fall.

Mit weit geringeren Kräften wirkt der Lippen - Wangendruck, der wieder durch den Zungendruck ausgeglichen wird und für unsere Untersuchungen ohne Bedeutung ist.

Da bei normaler Ruhestellung des Mundes athmosphärischer Unterdruck herrscht, so ist auch dieser zu berücksichtigen. Er wird beim Fehlen eines Zahnes den Antagonisten, bzw. beim Verlust des Milchzahnes den durchbrechenden Ersatzzahn, in Verbindung

mit der vertikalen Kaudruckkomponente (und dem Wachstumsdruck) in den frei gewordenen Raum hineindrängen.

Wenn man sich vergegenwärtigt, welche Wanderungen und Drehungen die Zahnkeime vollführen, um an richtiger Stelle zu erscheinen, so wird man sich außer diesen exogenen rein mechanischen Kräften auch noch ein endogenes, biologisches Moment denken müssen, das die Zahnkeime veranlaßt, nach der Stelle durchzubrechen, die dem Typus des betreffenden Individuums entspricht. Da diese Tendenz jedem einzelnen Zahne zuzulegen ist, so resultiert die Stellung des ganzen Gebisses aus der gegenseitigen Einwirkung dieser Kräfte. (Wachstumsdruck - Anordnungswiderstand). Körbitz hat das System des Einstellungsmechanismus in folgende Formeln gebracht:

$$\frac{\text{Mesialdruck der Molarenzähne}}{\text{Distaldruck der Frontzähne.}}$$

$$\frac{\text{Wachstum-Lippen-Wangen-Luftdruck}}{\text{Kaudruck, Zungendruck, Anordnungswiderstand}}$$

„Wirken alle diese Kräfte in normaler Weise mit und gegen einander, so erhalten wir die normale Okklusion, jenen Ruhestand, bei dem alle Kräfte und Widerstände im Gleichgewicht sind."

Wird aber dieses Gleichgewicht durch eine Extraktion gestört, so werden an dieser Stelle die Kaudruckkomponenten frei, der atmosphärische Unterdruck wird in Wirksamkeit treten und der Wachstumsdruck wird keinen Anordnungswiderstand mehr vorfinden.

Bei einer Milchzahnextraktion werden sich folgende allgemeine Wirkungen ergeben:

Im Verein mit dem atmosphärischen Unterdruck und der vertikalen Kaudruckkomponente wird der Wachstumsdruck ein beschleunigtes Hervorbrechen des Ersatzzahnes bewirken. (Vielleicht trägt hiezu auch der Fortfall der Resorption der harten Milchzahnwurzel bei.)

Durch die horizontalen Kaudruckkomponenten wird im Bereich der Molaren eine Mesialwanderung, im Bereich der Frontzähne eine Distalverschiebung eintreten.

Durch den Fortfall des funktionellen Reizes auf das Kieferwachstum wird außerdem auf diesen selbst noch eine Wirkung in Form

einer Abflachung des Kieferbogens in horizontaler und vertikaler Richtung eintreten.

Im folgenden seien nun die Schäden, die durch Extraktion von Milchzähnen entstehen können, gesondert nach Zahngattungen untersucht.

Nach der Extraktion eines Incisivus wird nach den oben angeführten Gesetzen die distale Zahnreihe nach mesial wandern, soferne dies nicht durch die fortgeschrittene Entwicklung der Ersatzzähne verhindert wird. Die Folge ist ein späterer Raummangel im Bereich der Frontzähne, der noch durch das an dieser Stelle durch den Ausfall des funktionellen Reizes verminderte Kieferwachstum verstärkt wird.

Werden die unteren Inzisivi extrahiert, so werden die Ersatzzähne frühzeitig durchbrechen und können dann die später erscheinenden oberen Schneidezähne, die normalerweise paraxial hinter ihren Milchzähnen erscheinen, einfangen, wobei der entsprechende Alveolarteil des Oberkiefers reduziert wird und so eine Progenie entsteht. Diese Verkümmerung des Oberkiefers kann sich auch noch bei den Eckzähnen geltend machen, und diese zu einer parokklusalen Stellung veranlassen.

Endlich kann bei sehr frühem Verlust der Inzisivi durch die Angewöhnung des Kindes, die Zunge zwischen die Lücke zu schieben, der offene Biß entstehen.

Da die Milchschneidezähne sehr früh durch die bleibenden ersetzt werden, so sind die Extraktionsnoxen im Gebiet der Inzisivi relativ selten.

Das Gegenteil trifft aber für den Eckzahn zu, der als letzter oder vorletzter gewechselt wird, häufig vorher durch Karies zugrunde geht, noch öfters aber der Zange zum Opfer fällt, um bei gedrängter Stellung der Inzisivi Raum zu schaffen. Als Scheitelpunkt der Kompensationskurve fällt ihm eine wichtige Aufgabe für deren normale Entwicklung zu. Bei frühzeitigem Verlust wird infolge des Ausfalls des funktionellen Reizes eine Verflachung der Kurve und dadurch auch eine gedrängte Zahnstellung eintreten. Natürlich wird außerdem durch den Mesialdruck der Molaren eine entsprechende Verschiebung seiner distalen Nachbarn stattfinden und der Endeffekt ist der meist gänzliche Verlust des Raumes für den bleibenden Caninus. Dieser erscheint dann gewöhnlich labial parokklusalwärts, seltener palatinal.

Die weitaus größte Rolle bei der Pathogenese der Stellungsanomalien, spielt die Extraktion der Milchmolaren. Diese werden als letzte Zähne gewechselt, während der erste bleibende Molar schon im sechsten Jahre erscheint. Wird nun vorher der zweite Milchmolar entfernt, so wird der bleibende Molar nach Mesialverschiebung seinen Platz einnehmen; wird der erste Milchmolar gezogen, so werden beide nach mesial vorrücken. Aber auch noch nach Durchbruch des ersten Molaren kann in diesen Fällen eine Mesialwanderung eintreten, soweit nicht die Artikulation mit den Antagonisten eine genügende Retention gewährleistet. Die unmittelbare Folge ist ein Raummangel im Gebiet des zweiten Prämolaren. Daraus ergeben sich die mannigfaltigsten Konsequenzen:

a) bei einer Extraktion im Oberkiefer:

Die einfachste Folgerung ist die, daß der zweite Prämolar aus der Zahnreihe gedrängt wird und palatinal oder bucal durchbricht. Besteht gleichzeitig Mundatmung und war die Extraktion symmetrisch in beiden Kiefern, so werden infolge des hier fehlenden Zungendrucks die Prämolaren nach palatinal ausweichen, es bildet sich der omegaförmige Kiefer.

Eine nächste Möglichkeit ist, daß der zweite Prämolar seinen Platz im Zahnbogen behauptet, aber nach mesial verschoben wird, so daß der erste Prämolar gezwungen wird, auszutreten. Oder es können auch beide eine irreguläre Stellung außerhalb der Reihe einnehmen. Drittens können beide Prämolaren innerhalb des Zahnbogens nach mesial rücken und der Eckzahn erscheint parokklusalwärts (meist labial).

Bleibt auch der Eckzahn in der Reihe stehen, so wird der laterale Inzisivus, dem Mesialdruck folgend, nach vorne ausweichen. Es resultiert ein Kiefer mit vorspringenden lateralen Schneidezähnen, während die zentralen normale Stellung einnehmen.

Erstreckt sich die Mesialverschiebung auf den ganzen Kiefer inclusive des zentralen Inzisivus, so ergibt sich der Molarenvorbiß mit prognatem Habitus.

Alle diese Fälle sind in Angles Klasse II einzureihen.

b) Bei einer Extraktion im Unterkiefer:

Wie im Oberkiefer können der erste oder der zweite Prämolar oder beide mesial wandern oder aus der Zahnreihe gedrängt werden. Die Mesialverschiebung kann sich hier aber nur bis zum Eck-

zahn erstrecken, da ein Vorrücken der Frontzähne durch ihre Antagonisten verhindert wird.

Alle Fälle gehören in Angles Klasse III.

c) Bei einer Extraktion in beiden Kiefern:

Gehen im Ober- und Unterkiefer korrespondierende Zähne durch Extraktion verloren, ein Fall, der wohl ziemlich häufig sein dürfte, so wird auch die Mesialverschiebung in beiden Kiefern gleichförmig sein. Auf diese Weise ergibt sich wieder eine normale Artikulation der Molaren, weshalb diese Fälle auch in Angles Klasse I einzureihen sind. In Relation zum Schädel sind sie aber durchaus nicht als normal anzusprechen.

Eine weitere Folge der Milchmolaren-Extraktion ist der tiefe Biß. Gehen solche Zähne vor dem vollständigen Durchbruch des ersten Molaren verloren, so wird sich durch den Kaudruck der Biß senken (wie es ja auch bei ausgedehntem Molarenverlust im bleibenden Gebiß der Fall ist) und die später erscheinenden Molaren werden nicht mehr vollständig zum Durchbruch kommen.

Man sieht also, wie tiefgreifende und ausgedehnte Anomalien durch die Extraktion von Milchzähnen entstehen können. Der effektive Schaden aber, den man einem Menschen durch die voreilige Extraktion von Milchzähnen zufügt, wird erst in seinem ganzen Umfange aufgedeckt, wenn man die Folgen dieser so erzeugten Anomalien betrachtet.

Das schlimmste Übel ist die Erhöhung der Kariesdisposition, die durch die Bildung von Retentionsstellen infolge der gedrängten Zahnstellung geschaffen wird. Ein nicht ganz kariesimmunes Gebiß mit solcher Zahnstellung wird auch bei sorgfältigster Pflege nicht lange zu erhalten sein.

Weiterhin ergeben sich noch funktionelle Störungen, wovon die schwerwiegendste die Herabsetzung der Kaufähigkeit infolge der Malokklusion ist, was häufig Entwicklungshemmungen des wachsenden Individuums durch mangelhafte Ernährung und Erkrankungen des Verdauungstraktus zur Folge hat.

Gleich schlimme Wirkungen kann die Störung der Nasenatmung haben. Meistens werden als primäre Ursachen hiefür adenoide Wucherungen im Nasenrachen-Raum angegeben und die infolge der gestörten Nasenatmung einsetzende Mundatmung veranlaßt dann den hohen Gaumen und den komprimierten Oberkiefer.

Ebenso kann aber auch in umgekehrter Reihenfolge eine Stellungsanomalie im Oberkiefer die Ursache eines hohen Gaumens und somit einer Nasenstenose sein. Die dann einsetzende Mundatmung mag zu ständigen Erkältungskrankheiten und schließlich zu adenoiden Wucherungen führen. Weitere Folgen hievon sind Störungen des Gehörs, des Geruchsinns und der Sprache.

Starke Anomalien im Bereich der Frontzähne können auch zu Sprachstörungen Veranlassung geben.

Schließlich sind noch die Störungen der Gesichtsbildung zu erwähnen, die bei Prognathien und Progenien zu häßlichen Entstellungen führen. Bei bestehender Prognathie kommt es außerdem noch sehr häufig zu einem Trauma der oberen Inzisivi infolge ihrer exponierten Lage.

Um diese mannigfachen Veränderungen, wie sie durch vorzeitigen Milchzahnverlust entstehen, zu veranschaulichen, seien sie hier in systematischer Ordnung zusammengestellt:

Tabelle der Extraktionsnoxen

Primäre Schäden:

I. Am Kiefer
Unterbrechung des funktionellen Reizes für das Kieferwachstum und Reduktion des entsprechenden Alveolarteils.

II. An der Zahnstellung

A) Chrono-pathologische
Verfrühter Durchbruch der Ersatzzähne

B) Topo-pathologische

I) in vertikaler Richtung

1. tiefer Biß (bei vorzeitigem Verlust der Milchmolaren)
2. Verflachung der Kompensationskurve (durch vorzeitigen Eckzahnverlust)
3. offener Biß (bei frühzeitigem Verlust der Frontzähne)
4. Retention partiell oder total eines oder mehrerer Zähne.

II) in horizontaler Richtung

A) Mesial
Mesialwanderung des ersten Molaren (bei Verlust von Milchmolaren)

a) nur im Oberkiefer (Angle Klasse II) ein- oder beidseitig
1. mit Verdrängung des P II
2. mit Mesialverschiebung des P II
Verdrängung des P I
3. mit Mesialverschiebung bis zu P I
Verdrängung des C I
4. mit Mesialverschiebung bis zu C
gewöhnlicher Deckbiß
5. mit Verschiebung bis zum J II
Deckbiß mit vorspringenden J II
6. mit totaler Mesialverschiebung ohne Kontraktion Molaren-Vorbiß mit prognatem Habitus

b) nur im Unterkiefer (Angle Klasse III)
ein- oder beidseitig
1. mit Verdrängung des P II
2. mit Mesialverschiebung des P II
Verdrängung des P I
3. mit Mesialverschiebung des P I
Verdrängung des C
4. mit Mesialverschiebung des C
Verdrängung der Frontzähne

c) in beiden Kiefern (Angle Klasse I)
ein- oder beidseitig.

B) Bucal–lingual–palatinal
a) Inzisivi:
1. durch Verlust der Milchmolaren
2. durch Verlust der Milchinzisivi
a) mit folgender afunktioneller Kontraktion
b) mit folgendem Einfangen durch Antagonisten

b) Canini
1. durch Verlust der Milchmolaren
2. durch Verlust der Milchcanini

c) Prämolaren
durch Verlust der Milchmolaren

III. Torsion
einzelner oder mehrerer Zähne.

Sekundäre Schäden:

I. Kariesdisposition

II. Funktionelle Störungen
   a) der Kaufunktion
   b) der Nasenatmung, des Gehörs, des Geruchsinns
   c) der Sprache

III. Morphologische Störungen
   gestörte Gesichtsbildung
   Trauma der oberen Inzisivi
   durch Exposition bei Prognathien.

Es ergibt sich nun die Frage, wie lange sind die Milchzähne zu erhalten, um diese mannigfaltigen Schäden zu vermeiden. Da der Zahnwechsel ein physiologischer Vorgang ist, so wäre theoretisch jede Milchzahnextraktion als Störung des normalen Ablaufs dieses Prozesses zu betrachten. Vom praktischen Standpunkt ist eine Milchzahnextraktion aber erst dann als Kunstfehler zu beurteilen, wenn sie zu einem Zeitpunkt ausgeführt wird, in dem erfahrungsgemäß durch eine solche die normale Entwicklung des Gebisses gestört wird. Die Richtlinien hiefür ergeben sich aus obigen Ausführungen.

Die geringste Gefahr besteht, wie erwähnt, bei den Inzisivis, da diese Zähne als die ersten gewechselt werden. Solange aber die Kronen der Ersatzzähne noch nicht im Kiefer ausgebildet sind, ist auch hier eine Mesialverschiebung der distalen Nachbarn möglich. Ferner ist zu beachten, daß die Frontpartie der Kiefer eine bedeutende Erweiterung erfahren muß, der Ausfall des funktionellen Reizes für das Kieferwachstum müßte also gerade hier besonders nachteilig sein. Die Inzisivi sind also bis zum Eintritt des interstitiellen Kieferwachstums, was an den Diastemas erkennbar ist, zu erhalten.

Die Canini brechen fast immer hoch oben am Alveolarfortsatz durch und rücken erst langsam, die Milchzahnwurzel von der Seite resorbierend, in die Zahnreihe ein. Geht der Milchzahn vor diesem Zeitpunkt verloren, so wird die Lücke durch den Mesial-Distaldruck der Nachbarn geschlossen, und der Ersatzzahn behält seine paraxiale Stellung. Die Eckzähne, die Träger der Kompensationskurvenscheitelpunkte, sind also unbedingt bis zu dem so späten Erscheinen ihrer Ersatzzähne zu erhalten.

Bei den Milchmolaren, diesen wichtigsten Platzhaltern für das bleibende Gebiß, soll die Erhaltung bis zum vollständigen Durchbruch der ersten bleibenden Molaren als äußerste Forderung gelten. Dies trifft in ganz besonderem Maße für den zweiten Milchmolaren zu. Ist der Durchbruch der ersten Molaren vollendet und sind sie in gegenseitige Artikulation getreten, so ist die Gefahr einer Mesialwanderung schon bedeutend herabgesetzt, aber noch nicht beseitigt. Tritt doch auch normalerweise nach dem physiologischen Ausfall der Milchmolaren im Unterkiefer eine Mesialverschiebung der ersten Molaren um eine halbe Zahnbreite ein. Deshalb ist es auch bei den Milchmolaren am sichersten, sie bis zum Erscheinen ihrer Ersatzzähne zu erhalten.

* * *

Diese Richtlinien haben aber natürlich nur unter normalen Verhältnissen Gültigkeit. Es können im Milchgebiß Krankheiten auftreten, die eine Extraktion zu therapeutischen Zwecken unter allen Umständen notwendig machen, oder der Zahnwechsel nimmt aus unbekannten Gründen einen pathologischen Verlauf, der durch eine rechtzeitige Milchzahnextraktion zu korrigieren wäre. Ebenso wie durch vorzeitigen Milchzahnverlust kann auch durch verpaßte Extraktion dem bleibenden Gebiß Schaden zugefügt werden.

Im Falle einer Periodontitis, die auf konservierendem Wege nicht mehr zu beheben war, kann eine versäumte Milchzahnextraktion zu schweren paradentalen Prozessen, bis zur Vernichtung des darunter liegenden Keimes des Ersatzzahnes führen.

Zu den Dentitionskrankheiten, deren Folgen durch Milchzahnextraktionen zu vermeiden sind, gehört vor allem der primär paraxiale Durchbruch des Ersatzzahnes. Dieser wächst, ohne dazu durch Raummangel gezwungen zu sein, neben seinem Milchzahn heran. Die Milchzahnwurzel wird entweder gar nicht oder nur teilweise resorbiert und der Milchzahn kann infolgedessen nicht ausgestoßen werden. Häufig ist diese Erscheinung an gangränösen mit Granulationen behafteten Wurzeln zu beobachten, weshalb hierin vielleicht ein Zusammenhang zu denken ist. Der primär paraxiale Durchbruch kommt bei allen Wechselzähnen vor, häufig ist er bei den Schneidezähnen anzutreffen, besonders bei den unte-

ren, die oft weit lingualwärts durchbrechen, noch häufiger bei den Eckzähnen, die gerne stark bucalwärts erscheinen. Wird der Milchzahn nicht rechtzeitig entfernt, so lagert sich der Ersatzzahn dann außerhalb des Bogens, seltener im Bogen selbst, distal oder mesial neben den eingekeilten Milchzahn und wird in dieser anormalen Stellung dann durch den Gegenkiefer fixiert. Im Falle er seinen Platz innerhalb der Zahnreihe behauptet, wird er meistens zu gedrängter Zahnstellung an anderer Stelle des Kiefers Anlaß geben. In dieselbe Kategorie gehören auch die im jugendlichen permanenten Gebiß häufig zu beobachtenden eingekeilten Milchzahnreste, die aus kariösen Wurzeln oder aus ebensolchen Kronenfragmenten bestehen und deren Verbleib aproximale Karies an den Nachbarzähnen und oft auch Raummangel verursacht. Nach Entfernung des persistierenden Milchzahnes ist dann ohne weiteres zu erwarten, daß die parokklusal stehenden Ersatzzähne gemäß ihrer biologischen Wachstumstendenz und gefördert durch den Zungen- bezw. Lippen-Wangendruck an ihren normalen Platz wandern.

Ferner können Verschiebungen in den Durchbruchszeiten der Ersatzzähne unter Umständen zu anormalen Stellungen Anlaß geben, die aber durch prophylaktische Milchzahnextraktionen zu vermeiden gewesen wären. Wenn sich das Erscheinen eines Ersatzzahnes im Oberkiefer verzögert und der schon durchgebrochene entsprechende Zahn im Gegenkiefer stark labial bezw. bucal gelagert ist, so wird dieser rascher emporwachsende Zahn seinen Antagonisten an seiner normalen prognaten Einstellung verhindern. Durch rechtzeitige Extraktion des gleichnamigen Milchzahns im Oberkiefer hätte der verspätete Durchbruch des Ersatzzahns beschleunigt werden können. Diese Anormalie ist am häufigsten an den Frontzähnen anzutreffen, bei denen ja eine geringe paraxiale Durchbruchslage als normal anzusprechen ist. Hat auch nur ein Zahn diese falsche Stellung eingenommen, so kann es zu einer Abflachung des Bogens und infolgedessen zum sekundären paraxialen Durchbruch weiterer benachbarter Zähne kommen.

Auch der Durchbruch des zweiten Prämolaren verzögert sich manchmal und der oft sehr große zweite Milchmolar ruft Engstand bei den Frontzähnen hervor. Da er breiter ist als sein Ersatzzahn, wird sich durch seine Entfernung ein Raumgewinn erzielen lassen, der den gedrängt stehenden Zähnen zugute kommen kann, bevor evtl. eine Retention dieser Anomalie eingetreten ist.

Schließlich kann noch der Fall eintreten, daß ein Ersatzzahn durch einen ungleichnamigen Milchzahn des Gegenkiefers an seiner normalen Einstellung gehindert wird. Dieser ist dann zu entfernen, wenn durch diese Extraktion nicht die Möglichkeit eines Raumverlustes in diesem Kiefer geschaffen wird.

An dieser Stelle seien auch noch die persistierenden Milchzähne erwähnt, die meist aus kosmetischen Gründen eine Extraktion wünschenswert erscheinen lassen. Man bedenke aber, daß die Ursache der Persistenz das Nichterscheinen des Ersatzzahnes ist und der Grund des Nichterscheinens im Fehlen seiner Anlage oder in dessen Verlagerung zu suchen ist. Die Verlagerung kann so hochgradig sein, daß auch mit künstlichen Mitteln ein Durchbruch des betreffenden Zahnes nicht mehr zu erwarten ist; worüber man sich vor der evtl. Extraktion mittels Röntgenaufnahmen genau zu orientieren hat.

Die sekundären Schädigungen, die sich durch versäumte Milchzahnextraktionen ergeben, sind ähnliche, wie bei den Extraktionsnoxen, als da sind zu nennen: die erhöhte Kariesdisposition durch Engstand, die Funktionsstörungen des Kauaktes, der Sprache und die Schäden auf kosmetischem Gebiet.

Aus obigen Ausführungen sieht man also, daß Milchzahnextraktionen entweder zur Behebung schwerer paradentaler Prozesse oder zu orthodontischen Zwecken notwendig sind.

Nach einer Extraktion aus ersteren Gründen besteht unter Umständen die Möglichkeit, den hieraus zu erwartenden Schaden für die Zahnstellung durch Fixierung der Nachbarzähne während der Gefahrzone zu verhindern.

Zu orthodontischen Zwecken können Milchzähne gezogen werden, um das drohende irreguläre Emporwachsen des Ersatzzahnes zu vermeiden (prophylaktische Extraktion), oder bei einer schon ausgebildeten Stellungsanomalie die aktive Regulierung in die Wege zu leiten (therapeutische Extraktion).

Aus prophylaktischen Gründen sind Milchzähne zu ziehen bei erkennbarem primär paraxialem Durchbruch des Ersatzzahnes, also wenn die Krone desselben das Zahnfleisch hervorzuwölben beginnt.

Nach ebensolchen Motiven sind obere Milchzähne bei verzögertem Durchbruch ihrer Ersatzzähne und labial-bucal erscheinenden Antagonisten zu entfernen.

Ebenso ist die prophylaktische Extraktion des zweiten Milchmolaren vorzunehmen, wenn sich ein Engstand bei den Frontzähnen bemerkbar macht, die alle schon gewechselt sein müssen.

Ist der paraxiale Durchbruch eines Ersatzzahnes schon eingetreten, so hat die therapeutische Extraktion seines Milchzahns zu erfolgen. Dasselbe ist mit eingekeilten Milchzahnresten zu tun.

Steht ein Milchzahn der normalen Einstellung eines permanenten Zahnes im Gegenkiefer im Wege, so ist der Milchzahn zu entfernen, vorausgesetzt, daß durch diese Extraktion nicht die Gefahr eines Raumverlustes für den entsprechenden Ersatzzahn geschaffen wird.

Schließlich soll eine Extraktion von persistierenden Milchzähnen nur nach vorheriger Information durch Röntgenaufnahmen vorgenommen werden.

* * *

Als Gesamtresultat vorliegender Arbeit ergeben sich für die Indikationsstellung bei Milchzahnextraktionen folgende Richtlinien:

I. Unter normalen Verhältnissen sind Milchzähne bis zum Durchbruch ihrer Ersatzzähne zu erhalten.

II. Ist bei sonst normalem Verlauf des Zahnwechsels eine Extraktion wegen Karies oder deren Folgen (ausgenommen bedrohliche paradentale Prozesse) erwünscht, so darf sie nach folgenden Zeitpunkten vorgenommen werden:

1. Inzisivi: Nach rite eingetretenem interstitiellem Kieferwachstum.
2. Canini: Nach dem Durchbruch ihrer Ersatzzähne.
3. Milchmolaren: Nach dem vollendeten Durchbruch der vier ersten bleibenden Molaren.

III. Bei bedrohlichen paradentalen Prozessen ist der betreffende Milchzahn zu extrahieren.
Unter Umständen sind die Nachbarzähne zu schienen.

IV. Bei anomalem Verlauf der zweiten Dentition ergeben sich folgende Indikationen:

a) Prophylaktische Extraktionen

1. bei erkennbarem primär paraxialem Erscheinen des Ersatzzahnes der gleichnamige Milchzahn,

2. obere Milchzähne bei verzögertem Durchbruch des Ersatzzahnes und labial-bucal erscheinenden Antagonisten,
3. zweite Milchmolaren bei gedrängter Stellung der schon gewechselten Frontzähne.

b) Therapeutische Extraktionen

1. bei paraxialem Durchbruch des Ersatzzahnes der gleichnamige Milchzahn,
   eingekeilte Milchzahnfragmente,
2. Milchzähne, die der normalen Einstellung eines Ersatzzahnes im Gegenkiefer im Wege sind, soferne hiedurch kein Raummangel zu befürchten ist,
3. persistierende Milchzähne nach erfolgter Information durch Röntgenaufnahmen.

* * *

Aus der Wichtigkeit der Erhaltung der Milchzähne für das bleibende Gebiß ergibt sich die Notwendigkeit der subtilsten Pflege desselben und frühzeitigster konservativer Behandlung. Wenn auch heute schon durch die Institution der Schulzahnkliniken viel in diesem Sinne erreicht worden ist, so wird leider am Milchgebiß des vorschulpflichtigen Kindes, das von dieser segensreichen Einrichtung noch nicht erfaßt wird, durch die Unkenntnis seines Wertes und die allgemeine Indolenz hinsichtlich seiner Pflege noch sehr gesündigt.

Andererseits zeigt das Studium der Verhältnisse während des Zahnwechsels, daß ein großer Teil der Gebißanomalien, vielleicht der größte, nicht auf Kosten der Vererbung und somit der Degeneration des Menschengeschlechtes zu setzen ist, sondern ihre Ätiologie in accidentellen Ereignissen des individuellen Lebens zu suchen ist. Hieraus ergibt sich die erfreuliche Tatsache, daß der heutige Stand der Zahnheilkunde in der Lage ist, diesen großen Teil der Gebißanomalien durch prophylaktische Maßnahmen zu verhindern.

* * *

Herrn Privatdozent Dr. O. Schneider am Zahnärztlichen Universitäts-Institut München spreche ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus für die gütige Überlassung des Themas, sowie für die Ratschläge und Durchsicht der Arbeit.

Lebenslauf

Am 29. Juli 1891 wurde ich, Albert Lenck, Sohn des Kunstmalers Albert Lenck in München geboren. Nach bestandener Reifeprüfung im Juli 1910 am Realgymnasium zu München studierte ich zwei Semester Chemie an der Technischen Hochschule zu München. Vom Wintersemester 1911/12 bis zum Wintersemester 1914/15 oblag ich an der Universität München dem Studium der Zahnheilkunde. Die Zahnärztliche Vorprüfung bestand ich in München im Mai 1913, das Zahnärztliche Staatsexamen im Juni 1915, ebenfalls in München.

Bei Ausbruch des Krieges stellte ich mich der Med. Abteilung des Roten Kreuzes zur Verfügung, fand anfangs als Pfleger, später bis zum Friedensschluß als Militärzahnarzt in der Heimat und im Felde Verwendung.

Bis zum Wintersemester 1919/20 studierte ich während vier Semestern in München Medizin.

Im Herbst 1916 ließ ich mich in München als praktischer Zahnarzt nieder.

Literatur

Angle H. Edw.	Die Okklusionsanomalien der Zähne übersetzt von J. Grünberg, Berlin 1913
Arnemann J.	System der Chirurgie, Göttingen 1801
Berten J.	Das Stehenbleiben der Milchzähne, ihre Deutung und Bedeutung. D. Z. W. 1900
Blumental	Kurze Übersicht der Geschichte der Zähne, Stendal 1800
Bourdet	Recherches et observations sur toutes les parties de l'art du dentiste
Brunner Ad. Ant.	Abhandlung von dem Hervorbrechen der Milchzähne, Wien 1779
Bunon	Essai sur les maladies des dents, Paris 1742
Cartweight S.	Von den Unregelmäßigkeiten in der Reihe der bleibenden Zähne, London 1869
Delabarre	Odontologie oder Beobachtungen über die menschlichen Zähne
Désirabode	Nouveaux élémentcomplèts de la science et de l'art dentiste
Dionis	Cours d'operations de Chirurgie, Paris 1723
Fauchard Pierre	le chirurgien dentiste ou traité des dents, Paris 1728
Fox J.	An account of the diseases, which affect children during the first dentition, 1814
Gaddes Th.	Über die vorzeitige Extraktion der Milchzähne, Korrsp. Bl. f. Z. 1876 p 20
Herbst Emil	Zahnärztliche Orthopädie, München 1910
Hunter	Natural history of the teath and their diseases, London 1771
Jantzen C.	Über die notwendige Pflege der Milchzähne, Viertelj. f. Zhk. 1864 p 91
Kingsley	Behandlung der Unregelmäßigkeiten der Zähne, 1866
	Die Anomalien der Zahnstellung und die Defekte des harten Gaumens, Leipzig 1881
Kneisel	Der Schiefstand der Zähne, Berlin 1836
Körbitz	Kursus der Orthodondie, Berlin 1914
Kronfeld Rob.	Die Zähne des Kindes, Leipzig 1903
Kunert	Über die Selbstregulierung des Gebisses, D. M. f. Z. 1903
Lefoulon	Orthopädie dentaire gazette des hospitaux, 1839
Linderer J.	Handbuch der Zahnheilkunde, Berlin 1848
Line J. Edw.	Vorzeitige Extraktion der Milchzähne Korrspd. Bl. f. Z. 1877 p 47
Mayrhofer B.	Stomathologische Demonstrationen für praktische Ärzte, Jena 1911
Niemeyer H.	Über Extraktion persistierender Milchzähne, D. M. S. f. Z. 1889 p 223
Oppler	Grundzüge der Orthodontie, Berlin 1922
Pfaff H.W.	Lehrbuch der Orthodontie, Dresden 1906

Quillen Mac	Die Erhaltung der Milchzähne, 1873
Quinby	Zahnärztliche Praxis, Leipzig 1884
Robinson James	the surgical, mechanical and medical treatment of teath, London 1846
Change	Anleitung zur Geradstellung der Zähne, Wien 1842
Thomes J.	Ansichten über die Extraktion der Milchzähne vor dem Zahnwechsel, Zahnarzt 1859 p 308
Wellenes	Über vereinzeltes Auftreten der Verkümmerung der Prämolaren

1866
B